
BEHR GmbH & Co.
Mauserstraße 3, 70469 Stuttgart

Verbundbauteil, insbesondere Querträger

Die Erfindung betrifft ein aus Metall und Kunststoff gefertigtes Verbundbauteil, insbesondere einen Querträger zwischen den A-Säulen eines Kraftfahrzeuges. Ein Querträger in Form eines Metall-Kunststoff-Verbundbauteils ist beispielsweise aus DE 100 64 522 A1 bekannt.

Ein aus der DE 100 64 522 A1 bekanntes Bauteil weist einen im Wesentlichen rohrförmigen Grundkörper auf, der innenseitig mit Kunststoff ausgekleidet ist und damit einen Kanal zur Führung von Medien, beispielsweise Luft, bildet. Der Kunststoff ist vorzugsweise im Spritzgussverfahren in den Grundkörper eingebracht, so dass der Kanal praktisch den gesamten Hohlquerschnitt des Grundkörpers ausfüllt. Der Verlauf des Kanals ist somit an den Verlauf des Profils des Grundkörpers gebunden.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, ein Metall-Kunststoff-Verbundbauteil anzugeben, welches einen in einem Metallprofil angeordneten Kanal umfasst und bei weitreichender Gestaltungsfreiheit bezüglich der Form des Kanals besonders rationell herstellbar ist.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch ein Verbundbauteil mit den Merkmalen des Anspruchs 1. Dieses Verbundbauteil weist ein offenes Metallprofil auf, in welchem ein in dessen Erstreckungsrichtung verlaufender Kanal, insbesondere Lüftungskanal, angeordnet ist. Die innere Wandung des Kanals ist zumindest größtenteils aus Kunststoff gebildet. Zur Bildung mindestens einer Wandung des Kanals und/oder zur mechanischen Stabili-

BEST AVAILABLE COPY

BESTÄTIGUNGSKOPIE

- 2 -

sierung des Kanals ist ein zumindest teilweise aus Kunststoff gefertigtes Einlegeteil vorgesehen, welches derart am Metallprofil befestigt ist, dass eine an einer Öffnung in der Wandung des Metallprofils aus diesem ausgeformte Haltekontur den in diese eingepressten Kunststoff des Einlegeteils hinter-
5 schneidet. Durch eine derartige, auch als Kragenfügen bezeichnete Befestigung ist das Kunststoffteil form- und kraftschlüssig am Metallteil, dessen Haltekontur vorzugsweise als stanzkragenartige Erhebung konfiguriert ist, gehalten. Das Kragenfügen ist beispielsweise aus der DE 100 65 219 C1 bekannt und hat als nachträgliches Fügen einer Hybridstruktur aus Kunst-
10 stoff und Metall im Vergleich zum Fügen im Spritzgießprozess insbesondere den Vorteil einer größeren Designfreiheit. Die Form des durch Kragenfügen mit dem Metallprofil verbundenen Einlegeteils, welches eine Wandung des Kanals bildet oder zumindest abstützt, ist vom Verlauf des Metallprofils entkoppelt. Damit ist auf einfache Weise die Möglichkeit gegeben, den Quer-
15 schnitt des Kanals den jeweiligen Anforderungen anzupassen und insbesondere in Längsrichtung des Metallprofils zu variieren. Die Kraft übertragende Verbindung zwischen Metall- und Kunststoffkomponenten ermöglicht eine besonders leichte und gleichzeitig stabile Gestaltung des Verbundbauteils. Weitere Vorteile sind dadurch gegeben, dass die Toleranzanforderungen an
20 das Metallprofil sowie an das Spritzgießwerkzeug zur Herstellung des Einlegeteils geringer sind als im Fall eines Fügens der Metall- und Kunststoffkomponenten eines Hybridbauteils im Spritzgießprozess. Ferner sind keine Verzugsprobleme bei der Herstellung des Verbundbauteils zu erwarten.

25 Das Metallprofil ist beispielsweise als U- oder Omega-Profil ausgebildet. In besonders bevorzugter Ausgestaltung wird ein Hutprofil verwendet, welches sowohl ein besonders einfaches Einlegen eines vorgefertigten Einlegeteils in das Metallteil ermöglicht als auch eine gute Eignung zum Befestigen des Einlegeteils mittels Kragenfügen aufweist.

30 Nach einer ersten Ausführungsform ist ein Teil der Wandung des Kanals, nämlich zumindest die der offenen Seite des Metallprofils zugewandte Wand des Kanals, durch das Einlegeteil gebildet. Die übrigen Wände des Kanals sind hierbei vorzugsweise durch ein zweites Kunststoffteil, welches in das
35 Metallprofil beispielsweise eingeklebt oder eingespritzt ist, gebildet.

- 3 -

Nach einer zweiten Ausführungsform ist ein vorgefertigter Kanal als zweites Kunststoffteil im Metallprofil angeordnet und durch das Einlegeteil in diesem gehalten oder zumindest stabilisiert. Sowohl nach dem ersten als auch nach dem zweiten Ausführungsbeispiel sind das Einlegeteil einerseits und das zusätzliche Kunststoffteil andererseits vorzugsweise aus unterschiedlichen Materialien gefertigt, wobei das Material des einen Einlegeteils typischerweise höhere Anforderungen bezüglich der mechanischen Festigkeit zu erfüllen hat.

Nach einer dritten Ausführungsform ist zusätzlich zum Einlegeteil kein weiteres Kunststoffteil innerhalb des Metallprofils vorgesehen. Der vollständig vorgefertigte, durch das Einlegeteil gebildete Kanal ist dabei direkt durch Kragenfugen am Metallprofil befestigt. Die Herstellung des Kanals erfolgt beispielsweise durch das Verkleben, Verschweißen oder Verclipsen mehrerer Kunststoffteile.

In jeder der genannten Ausführungsformen ist eine zusätzliche Verstärkung des Metallprofils und/oder des Kanals durch ein zusätzliches Einlegeteil aus Metall oder durch ein Einlegeteil aus einem Metall-Kunststoff-Verbund erzielbar. Als Bestandteil des Einlegeteils und/oder als sonstige Bestandteile des Verbundbauteils sind des Weiteren geschäumte Kunststoffe verwendbar. Diese haben neben den Vorteilen eines geringen Gewichts und einer günstigen Relation zwischen Gewicht und mechanischer Stabilität besonders gute geräuschkämmende und/oder isolierende, insbesondere thermisch isolierende Eigenschaften. In Abhängigkeit von der Funktion der jeweiligen Teile sind beispielsweise auch Mehrkomponenten-Spritzgussteile verwendbar.

Das im Metallprofil angeordnete Einlegeteil weist vorzugsweise eine Rippenstruktur zur Erhöhung der mechanischen Stabilität auf. Hierbei kann das Einlegeteil entweder einen Teil der Wandung des Kanals bilden oder außerhalb des Kanals angeordnet sein. In jedem Fall ist die Rippenstruktur zumindest teilweise, vorzugsweise vollständig, innerhalb des Metallprofils angeordnet. In besonders vorteilhafter Weise wird die Rippenstruktur zugleich dazu benutzt, innerhalb des Querschnitts des Metallprofils mehrere Quer-

- 4 -

schnittsbereiche von einander zu trennen. Hierbei bildet beispielsweise jeder der einzelnen Querschnittsbereiche einen Kanal für ein Medium, beispielsweise Luft oder eine Flüssigkeit. Alternativ sind zumindest einer der Kanäle und/oder ein zwischen von einander beabstandeten Kanälen gebildeter Raum als Kabelkanal nutzbar. Verstärkende Strukturen aus Metall, Kunststoff oder einem Metall-Kunststoff-Verbund können beispielsweise durch Schweißen, Kleben, Clinchen oder auf sonstige Weise mit dem Metallprofil verbunden sein. Zur Verhinderung von Beulen des dünnwandigen Metallprofils oder eingelegter Kunststoffprofile sind Stegbleche ebenso wie Schaumstrukturen oder Kombinationen solcher Strukturen geeignet.

Der Vorteil der Erfindung liegt insbesondere darin, dass ein räumlich beliebiger Verlauf eines vollständig oder teilweise aus Kunststoff gefertigten Lüftungskanals innerhalb eines Profils aus Metall in belastungsgerechter Weise rationell durch nachträgliches Fügen vorgefertigter Metall- und Kunststoffteile realisierbar ist.

Nachfolgend werden mehrere Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand einer Zeichnung näher erläutert. Hierin zeigen jeweils in schematischer Querschnittsdarstellung:

- | | |
|--------------|--|
| Fig. 1,2 | jeweils ein Ausführungsbeispiel eines Verbundbauteils mit einem Metallprofil und einem in diesem angeordneten Kanal, |
| Fig. 3 | die Befestigung eines Kunststoffteils an einem Metallteil mittels Kragenfügen, |
| Fig. 4 bis 7 | jeweils ein Ausführungsbeispiel eines Verbundbauteils mit zwei Kanälen, |
| Fig. 8 | ein Verbundbauteil mit zwei Kanälen und drei zusätzlichen Hohlräumen, |
| Fig. 8a | ein Verbundbauteil mit zwei Kanälen und zusätzlichem Einlegeteil, |
| Fig. 9 | ein Verbundbauteil mit zwei Kanälen in perspektivischer Darstellung, |

- 5 -

- Fig. 10a bis 10c das Verbundbauteil gemäß Fig. 9 in seinen einzelnen Elementen,
Fig. 11 ein Verbundbauteil mit einem kreisförmigen Kanal, und
Fig. 11a ein Verbundbauteil mit einem kreisförmigen Kanal versetzt geschnitten.

Einander entsprechende oder gleichwirkende Teile sind in allen Figuren mit den gleichen Bezugszeichen versehen.

10

Sämtliche Ausführungsbeispiele betreffen ein Verbundbauteil 1, welches ein offenes Metallprofil 2 in Form eines Hutprofils umfasst und als Querträger zwischen den A-Säulen eines Kraftfahrzeugs angeordnet ist. In nicht dargestellter Weise befinden sich am Metallprofil 2 Fügestellen oder Halter für eine Instrumententafel oder Einbauten in ein Cockpitmodul. Innerhalb des Metallprofils 2 befindet sich mindestens ein Kanal 3, welcher der Luftzuführung in den Innenraum des Kraftfahrzeugs dient. Das Verbundbauteil 1 umfasst des Weiteren ein aus Kunststoff gefertigtes im PMA-Verfahren (post mould assembly) eingefügtes Einlegeteil 4, welches zumindest einen Teil der Wandung des Kanals 3 bildet und/oder dessen Stabilität erhöht. Die nachfolgenden Ausführungen beziehen sich, soweit nicht anders festgelegt, sowohl auf die einfachen Ausgestaltungen nach den Figuren 1 und 2 als auch auf die Weiterbildungen nach den Figuren 4 bis 8.

15

20

25

30

35

Das zwei Randabschnitte 5, zwei Seitenabschnitte 6 sowie eine Basisfläche 7 umfassende Metallprofil 2 weist zumindest an den Randabschnitten 5 stanzkragenartige Erhebungen 8 auf, an welchen das Einlegeteil 4 kraft- und formflüssig befestigt ist. Diese Art der Befestigung ist auch als Kragenfügen bezeichnet und prinzipiell aus der DE 100 65 219 C1 bekannt. Das Einlegeteil 4 ist beispielsweise durch Kunststoffspritzguß gefertigt. Die Toleranzanforderungen sowohl an das Metallprofil 2 als auch an das Einlegeteil 4 sind hierbei insbesondere im Vergleich zur Herstellung eines Metall-Kunststoff-Verbundbauteils im Spritzgießprozess (IMA, in mould assembly) relativ gering. Des Weiteren sind praktisch keine Probleme durch Verzug zu erwarten. Die an den Erhebungen 8 gebildeten Fügestellen 9 zwischen dem

- 6 -

Metallprofil 2 und dem Einlegeteil 4 tragen insgesamt zu einer erhöhten Stabilität des Verbundbauteils 1 bei.

Die Befestigung des Einlegeteils 4 am Metallprofil 2 wird im Folgenden anhand Figur 3 näher erläutert. Die Erhebung 8 bildet eine aus dem Metallprofil 2 heraus gebogene Haltekontur 10, welche in Draufsicht auf die Oberfläche des Metallprofils 2 eine kreisrunde Form aufweist, wobei in Figur 2 lediglich ein Ausschnitt einer Öffnung 11 im Metallprofil 2 sichtbar ist. Die stanzkragenartige Erhebung 8, in welche das Einlegeteil 4 eingepresst ist, ist im Querschnitt derart geformt, dass ein Hinterschnitt 12 entsteht, welcher zu einer besonders stabilen und zuverlässigen Befestigung des Einlegeteils 4 aus Kunststoff am Metallprofil 2 beiträgt. Der Hinterschnitt 12, auch als Einschnürung der Erhebung 8 bezeichnet, wird erzeugt, indem vor der Kragenherstellung eine kreisrunde Rille in die flache Oberfläche des Metallprofils 2 geprägt wird.

Im Ausführungsbeispiel nach Figur 1 ist der Kanal 3 durch ein Rechteckprofil 13 aus Kunststoff, welches in das Metallprofil 2 eingelegt ist, gebildet. Das an der Basisfläche 7 und zumindest teilweise an den Seitenabschnitten 6 anliegende Rechteckprofil 13 ist im Metallprofil 2 gehalten durch das Einlegeteil 4, welches zur Verstärkung eine Rippenstruktur 14 aufweist. Trotz eines im Vergleich zum Material des Einlegeteils 4 relativ nachgiebigen Kunststoffs, aus welchem der Kanal 3 gefertigt ist, ist dieser formstabil im Metallprofil 2 eingeschlossen. Im dargestellten Querschnitt füllt der Kanal 3 den vom Metallprofil 2 gebildeten Querschnitt nahezu vollständig aus. Abweichend hiervon kann in nicht dargestellten Querschnittsbereichen des Verbundbauteils 1 der Kanal 3 verjüngt sein, um zusätzlichen Raum für weitere Installationen innerhalb des Metallprofils 2 zu bilden. Ebenso ist auf einfache Weise die Fertigung verschiedener Verbundbauteile 1 auf Basis gleichartiger Metallprofile 2 mit unterschiedlich geformten Kanälen 3, insbesondere Lüftungskanälen, möglich.

Im Ausführungsbeispiel nach Figur 2 ist eine in der Darstellung oben angeordnete, der Basisfläche 7 gegenüber liegende Abdeckung 15 des Kanals 3 durch das Einlegeteil 4 gebildet, während an die Seitenabschnitte 6 des Me-

- 7 -

tallprofils 2 angrenzende Seitenwände 16 sowie eine an die Basisfläche 7 des Metallprofils 2 angrenzende Grundfläche 17 durch eine Auskleidung 18 aus Kunststoff gebildet sind. Die Auskleidung 18 als weiteres Kunststoffteil ist hierbei in das Metallprofil 2 eingeklebt oder im Spritzgussverfahren eingespritzt oder eingeschäumt. Insgesamt ist wie im Ausführungsbeispiel nach Figur 1 die gesamte innere Oberfläche des Kanals 3 aus Kunststoff gebildet.

Die Figuren 4 bis 7 zeigen jeweils ein Ausführungsbeispiel eines Verbundbauteils 1, welches zwei Kanäle 3 sowie einen zwischen diesen angeordneten Freiraum 19 aufweist. Im Ausführungsbeispiel nach Figur 4 ist das Einlege-
10 teil 4 einschließlich der Kanäle 3 einstückig ausgebildet, während in den Ausführungsbeispielen nach den Figuren 5 bis 7 die Kanäle 3 jeweils teilweise durch das Einlege-
15 teil 4 und teilweise durch die Auskleidung 18 gebildet sind. In jeder Ausführungsform nach den Figuren 4 bis 7 sind Fügestellen 9 sowohl an den Randabschnitten 5 des Metallprofils 2 als auch mittig im Bereich der Basisfläche 7 vorgesehen. In den Ausführungsbeispielen nach den Figuren 6 und 7 befinden sich die mittig angeordneten Fügestellen 9 an einer nach außen bzw. innen gerichteten Nut 20 des Metallprofils 2, welche zu einer weiteren Erhöhung der Stabilität des Verbundbauteils 1 beiträgt. Die
20 an die mittig angeordneten Fügestellen 9 anschließenden Seitenwände 16 der Kanäle 3 werden auch als Stege 21 bezeichnet. Die Stege 21 erstrecken sich nicht notwendigerweise parallel zu den Seitenabschnitten 6 des Metallprofils 2, sondern können alternativ eine in Draufsicht in Richtung auf die Basisfläche 7 runde Form aufweisen und damit wie einzelne Säulen im Kanal 3 angeordnet sein. In diesen Bereich taucht ein Stempel ein, welcher bei
25 Bedarf die entsprechenden Fügekräfte beim Kragenfügen abstützen kann.

Im Gegensatz zu den vorstehend erläuterten Ausführungsbeispielen sind die Stege 21 im Ausführungsbeispiel nach Figur 8 nicht durch das an den Randabschnitten 5 befestigte Einlege-
30 teil 4 gebildet, sondern durch ein weiteres, ausschließlich an der Basisfläche 7 befestigte Einlege-
35 teil 22. Beide Einlege-
teile 4, 22 sind vorgefertigt und werden nachträglich im PMA-Verfahren mittels Kragenfügen am Metallprofil 2 befestigt. Zur Fixierung der Stege 21 des an die Basisfläche 7 grenzenden Einlege-
teils 22 weist das in der Darstellung obere Einlege-
teil 4 vier in Längsrichtung des Metallprofils 2 verlau-

- 8 -

fende Nuten 23 oder Hohlzylinder auf. Zwischen den Seitenabschnitten 6 und den Kanälen 3 sowie zwischen den beiden Kanälen 3 ist jeweils ein Freiraum 19 gebildet, welcher als Kabelkanal 24 nutzbar ist.

5 Eine Alternative zu dem in Figur 8 dargestellten Verbundbauteil 1 zeigt Figur 8a. Das an den Randabschnitten 5 befestigte Einlegeteil 4 weist Stege 21 auf, die an einem weiteren Einlegeteil 25, welches sich an der Basisfläche 7 befindet, zur Anlage kommen. Das Einlegeteil 25 weist entsprechende Nuten zur Aufnahme und gegebenenfalls zur Fixierung der Stege 21 auf. Alternativ
10 kann das Einlegeteil 25 aus einem elastischem Material, beispielsweise aus einem elastomeren Kunststoff oder aus Gummi ausgebildet sein, so dass die Stege im zusammengebauten Zustand dichtend an diesem anliegen, beziehungsweise fixiert sind, wobei das dichtenden Anliegen insbesondere durch leichtes Eindrücken des elastischen Materials durch die Stege 21 erfolgt.
15 Das Einlegeteil 4 ist vorgefertigt und wird nachträglich im PMA-Verfahren mittels Kragenfügen am Metallprofil 2 befestigt, wobei bevorzugt auch das Einlegeteil 25 in der angegebenen Weise am Metallprofil befestigt werden kann.
20 Figur 9 zeigt ein Verbundbauteil 1 mit zwei Kanälen 3 in perspektivischer Darstellung. Das Einlegeteil 4 weist zur Verstärkung die Rippenstruktur 4 auf. Die Fügestellen 9 sind an den Randabschnitten 5 des Metallprofils 2 und mittig im Bereich der Basisfläche 7 vorgesehen. Die einzelnen Elemente – das Einlegeteil 4, die Auskleidung 18, das Metallprofil 2 – des Verbundbauteils 1 gemäß Figur 9 sind separat in perspektivischer Darstellung in den Fi-
25 guren 10a bis 10c gezeigt.

Figur 11 zeigt ein alternatives Ausführungsbeispiel für ein Verbundbauteil 1 mit einem kreisförmigen Kanal 3. Seitlich des Kanals 3 sind Freiräume 19
30 gebildet, welche als Kabelkanal 24 nutzbar sind. Das Verbundbauteil 1 weist einen zweistufigen Rundabschnitt 5 des Metallprofils 2 auf. Der jeweilige Rundabschnitt 5 ist dabei mit Erhebungen 8 versehen, an denen Fügestellen 9 zur Erhöhung der Stabilität gebildet sind. Eine weitere Fügestelle 9 ist mittig im Bereich der Basisfläche 7 vorgesehen.

35

- 9 -

Figur 11a zeigt ein dem vorhergehenden Ausführungsbeispiel entsprechendes Verbundbauteil 1 in einer versetzten Schnittdarstellung, wobei der Schnitt in der rechts dargestellten Hälfte im Bereich der seitlich, unteren Fügestellen 9 und in der links dargestellten Hälfte versetzt zu diesen verläuft.

5 Vorteilhafterweise weist das Einlegeteil 4 im Bereich über der seitlich, unteren Fügestelle 9 eine Aussparung 26 auf. Diese kann beispielsweise als Öffnung zum Einführen eines für den Fügevorgang erforderlichen Werkzeugs, beispielsweise eines Stempels, dienen.

10

Bezugszeichenliste

	1	Verbundbauteil
	2	Metallprofil
5	3	Kanal
	4	Einlegeteil
	5	Randabschnitt
	6	Seitenabschnitt
	7	Basisfläche
10	8	Erhebung
	9	Fügestelle
	10	Haltekontur
	11	Öffnung
	12	Hinterschnitt
15	13	Rechteckprofil
	14	Rippenstruktur
	15	Abdeckung
	16	Seitenwand
	17	Grundfläche
20	18	Auskleidung
	19	Freiraum
	20	Nut
	21	Steg
	22	Einlegeteil
25	23	Nut
	24	Kabelkanal
	25	Einlegeteil
	26	Aussparung

5

P a t e n t a n s p r ü c h e

- 10 1. Verbundbauteil, insbesondere Querträger zwischen A-Säulen eines Kraftfahrzeuges, mit einem offenen Metallprofil (2) und einem in diesem angeordneten, zumindest teilweise aus Kunststoff gebildeten, längs des Metallprofils (2) verlaufenden Kanal (3), wobei zur Bildung einer Wandung und/oder mechanischen Stabilisierung des Kanals (3)
- 15 ein zumindest teilweise aus Kunststoff gefertigtes Einlegeteil (4,22) derart an der Wandung des Metallprofils (2) befestigt ist, dass eine an einer Öffnung (11) in der Wandung des Metallprofils (2) aus diesem ausgeformte Haltekontur (10) den in diese eingepressten Kunststoff des Einlegeteils (4,22) hinterschneidet.
- 20 2. Verbundbauteil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Haltekontur (10) als stanzkragenartige Erhebung (8) des Metallprofils (2) ausgebildet ist.
- 25 3. Verbundbauteil nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Metallprofil (2) als Hutprofil ausgebildet ist.
4. Verbundbauteil nach einem der Ansprüche 1 bis 3, gekennzeichnet durch ein weiteres Kunststoffteil (18) zur Bildung zumindest eines Teiles der Wandung des Kanals (3).
- 30 5. Verbundbauteil nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Einlegeteil (4,22) eine versteifende Rippenstruktur (14) aufweist.

35

6. Verbundbauteil nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Kanal (3) das Metallprofil (2) nur teilweise ausfüllt.
- 5 7. Verbundbauteil nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass innerhalb des Metallprofils (2) mehrere Kanäle (3) angeordnet sind.
8. Verbundbauteil nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass innerhalb des Metallprofils (2) ein Kabelkanal (24) angeordnet ist.

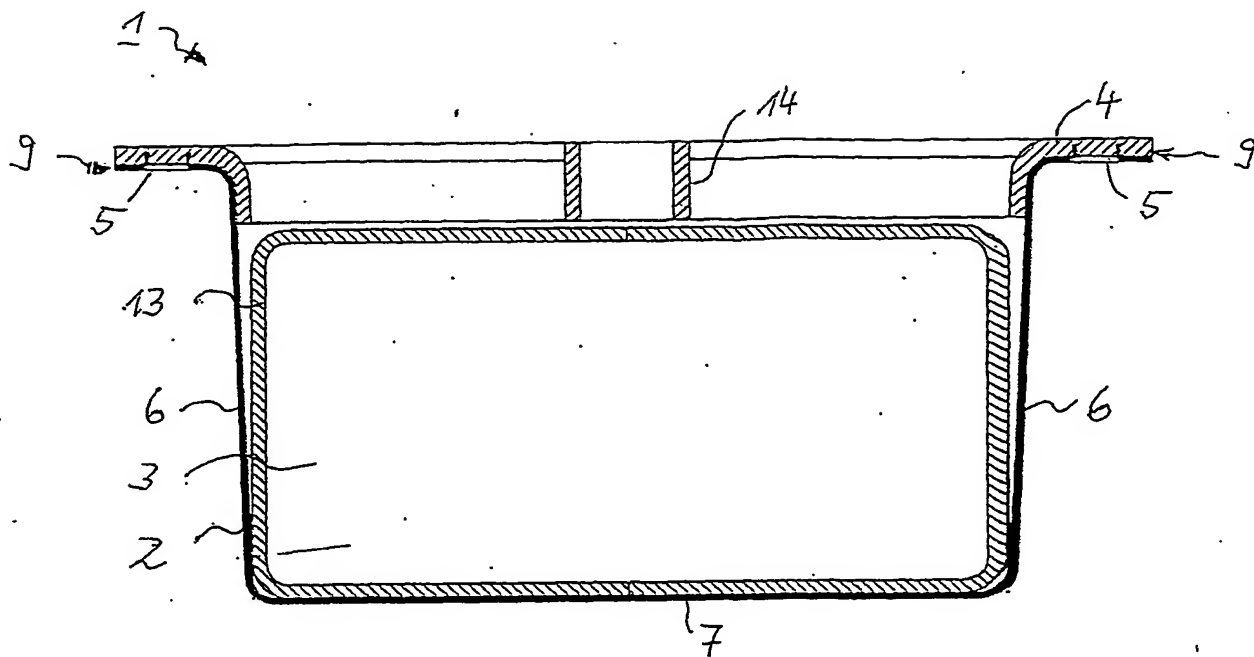


Fig. 1

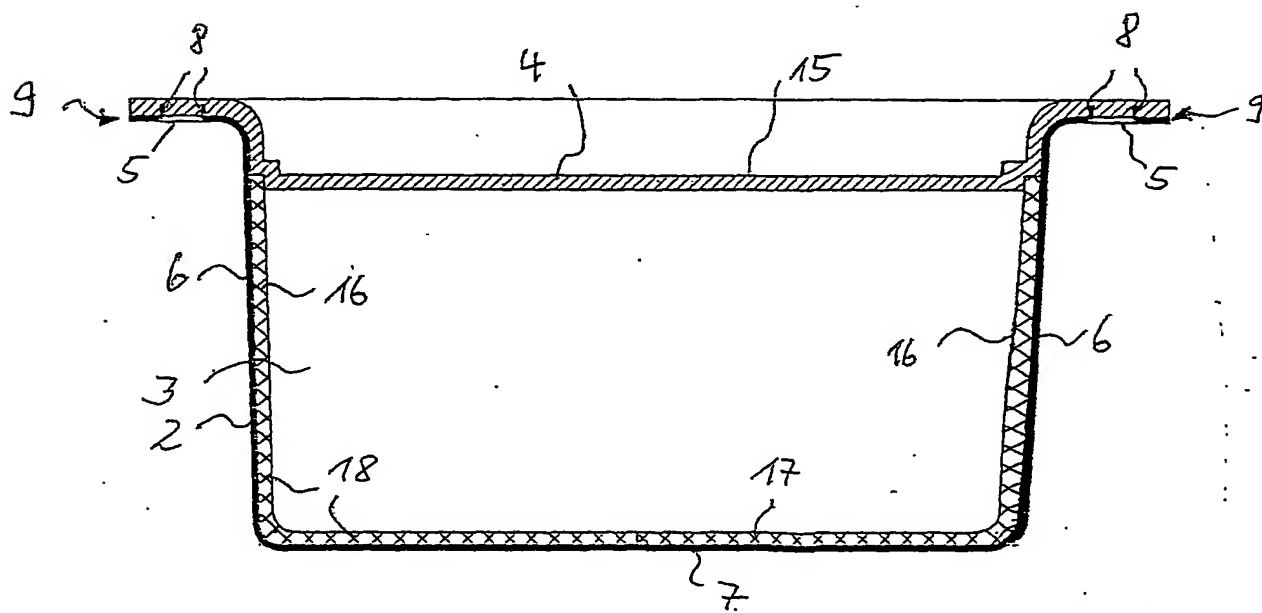


Fig. 2

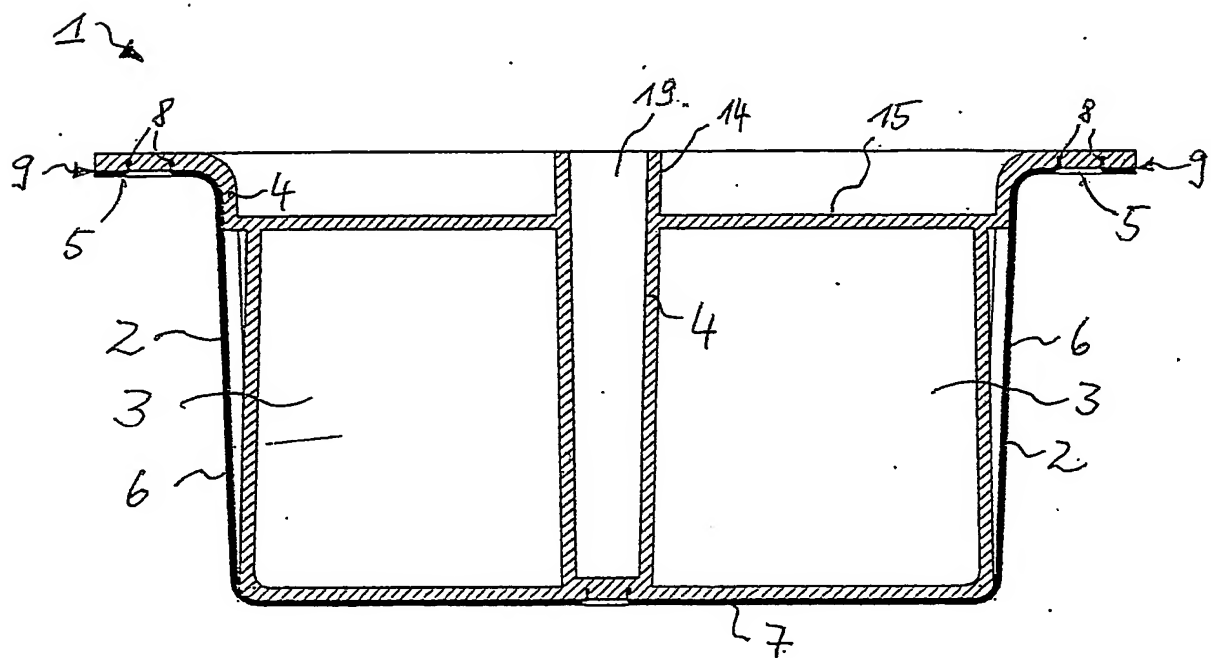
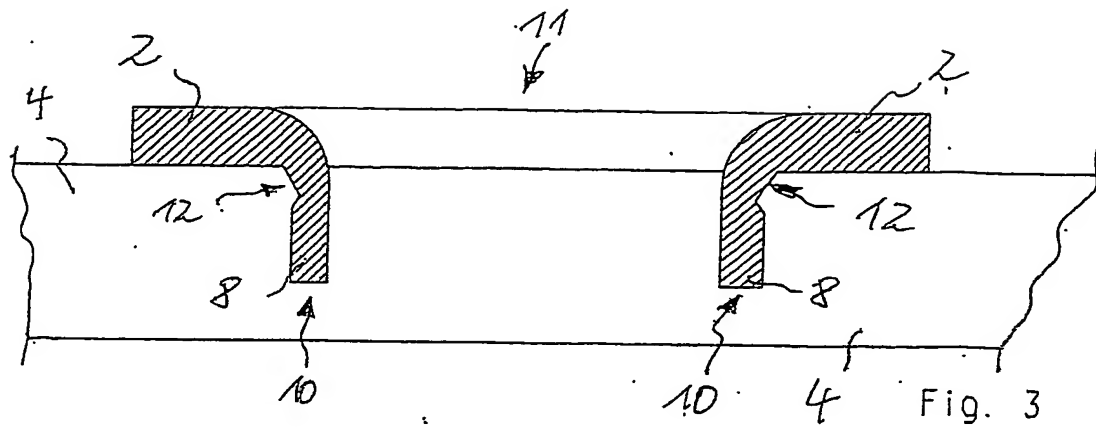


Fig. 4

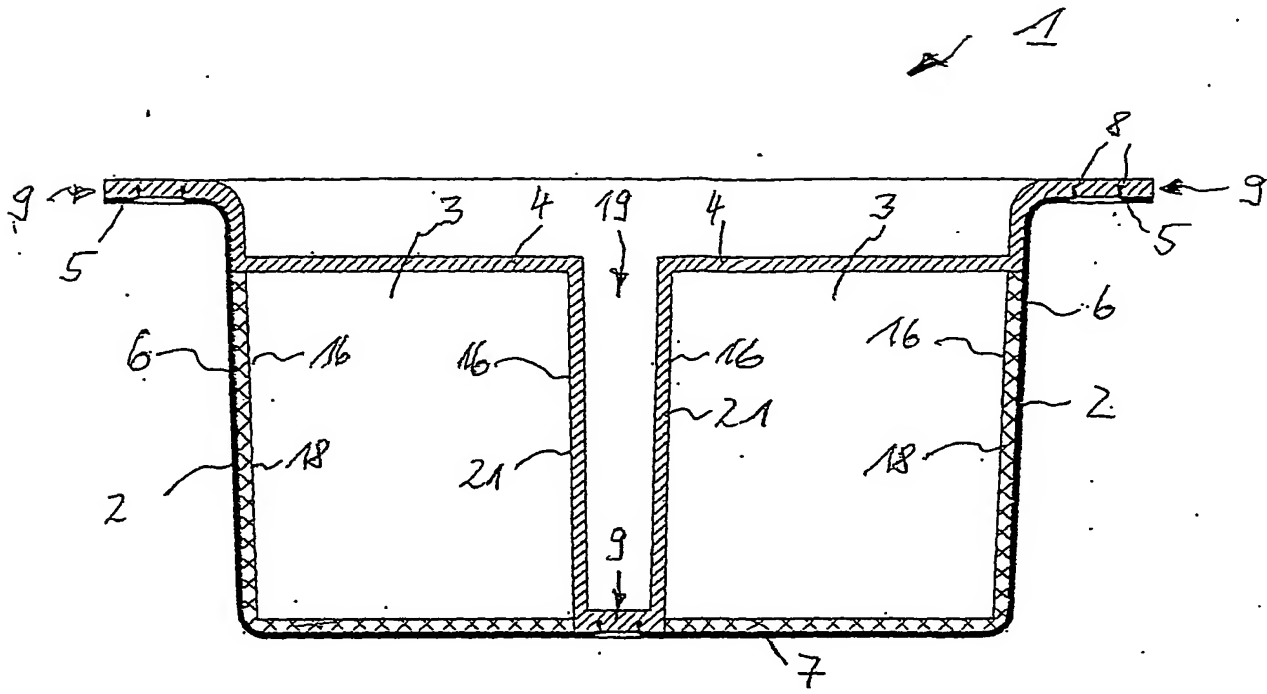


Fig. 5

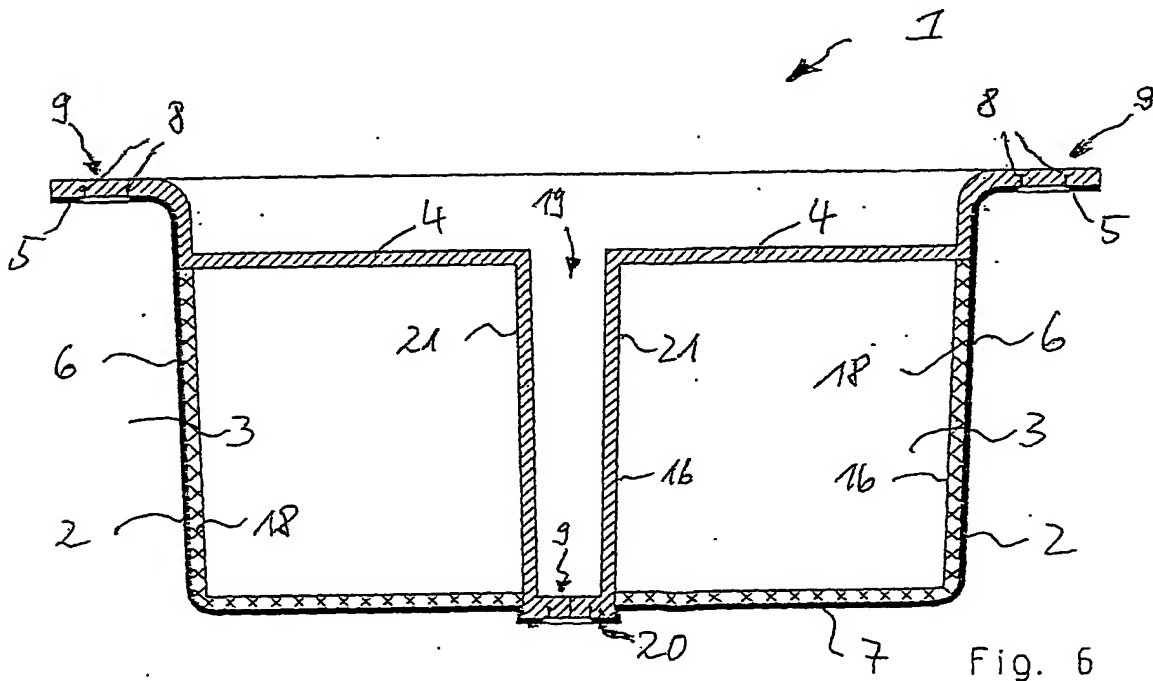
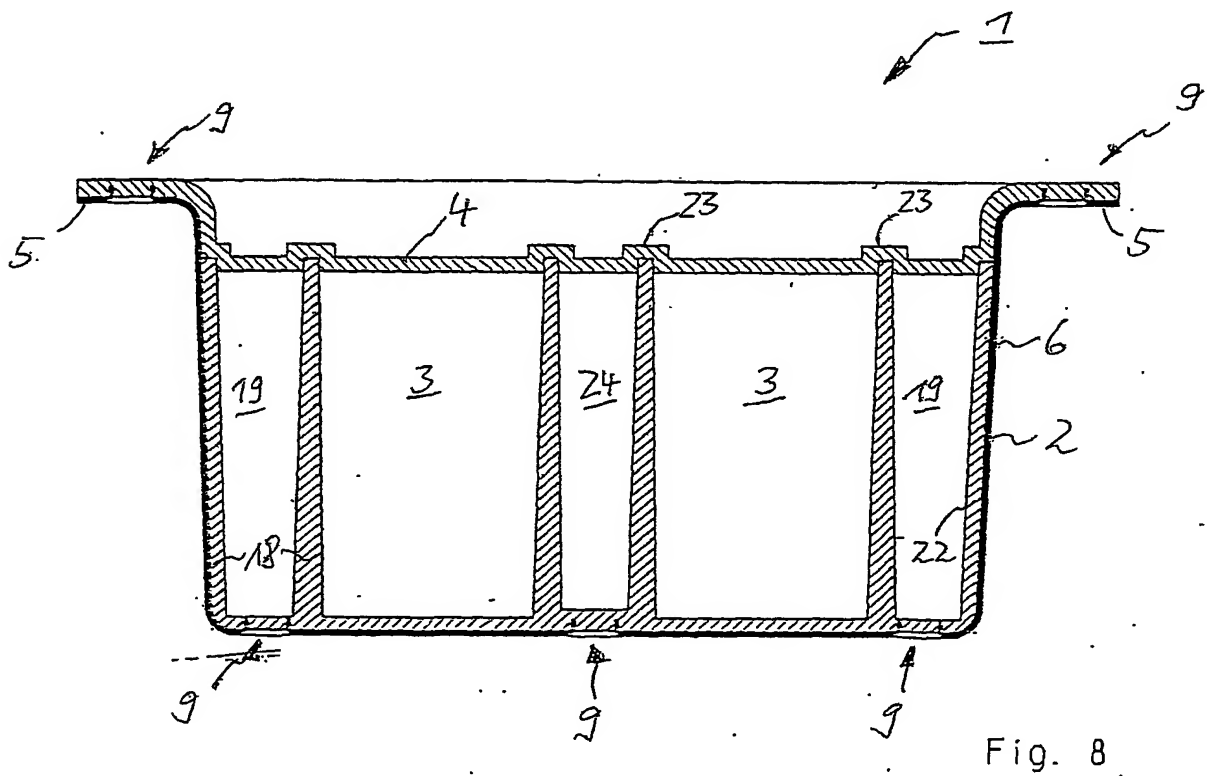
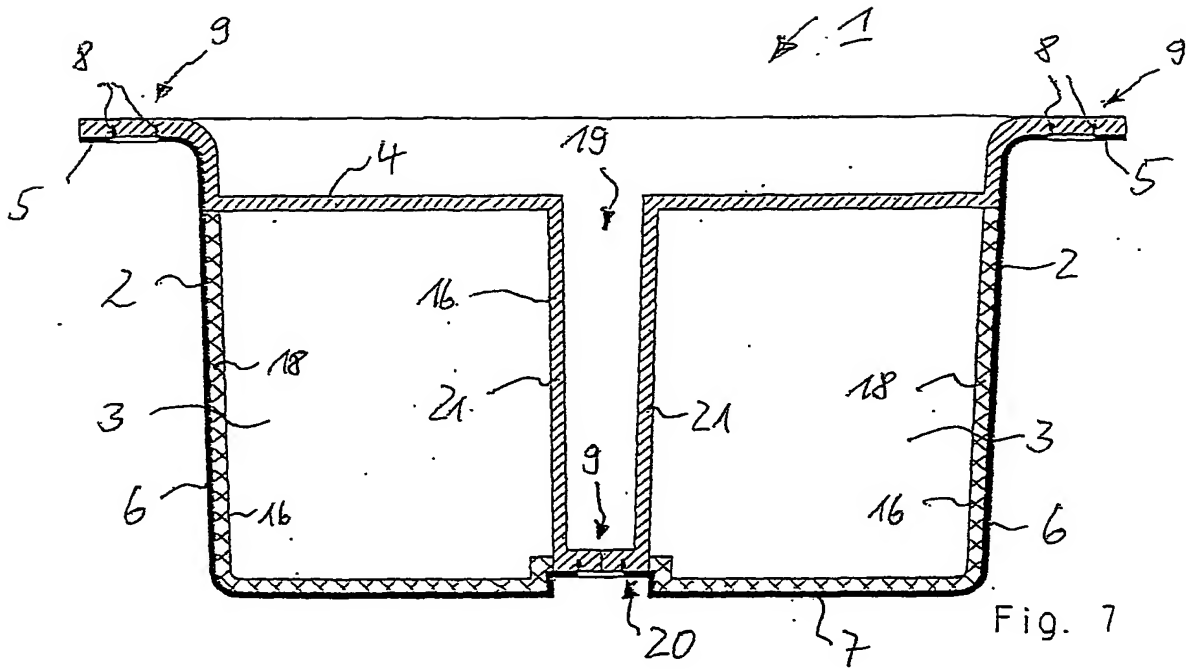


Fig. 6



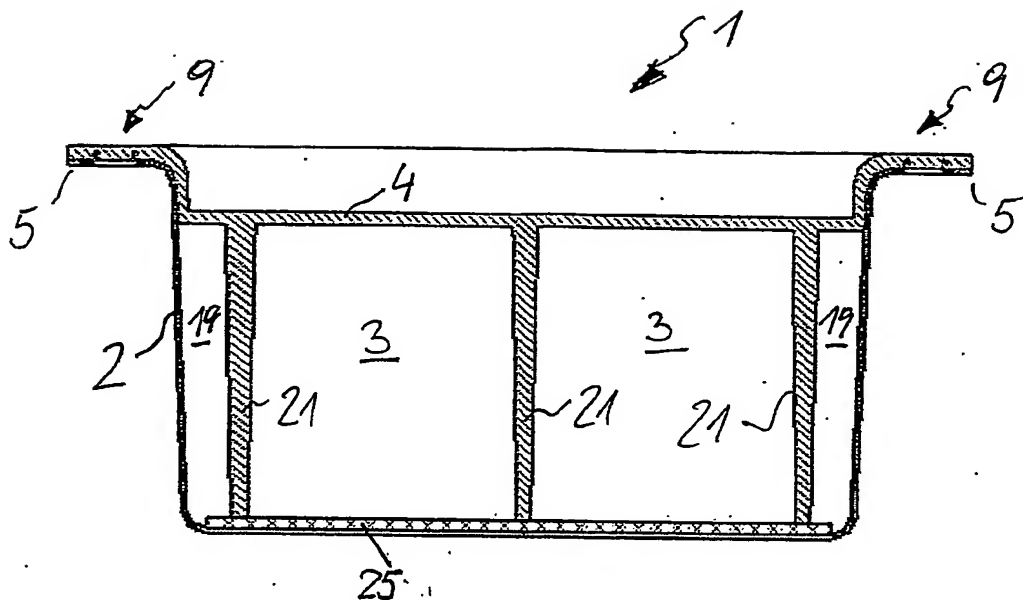


Fig. 8a

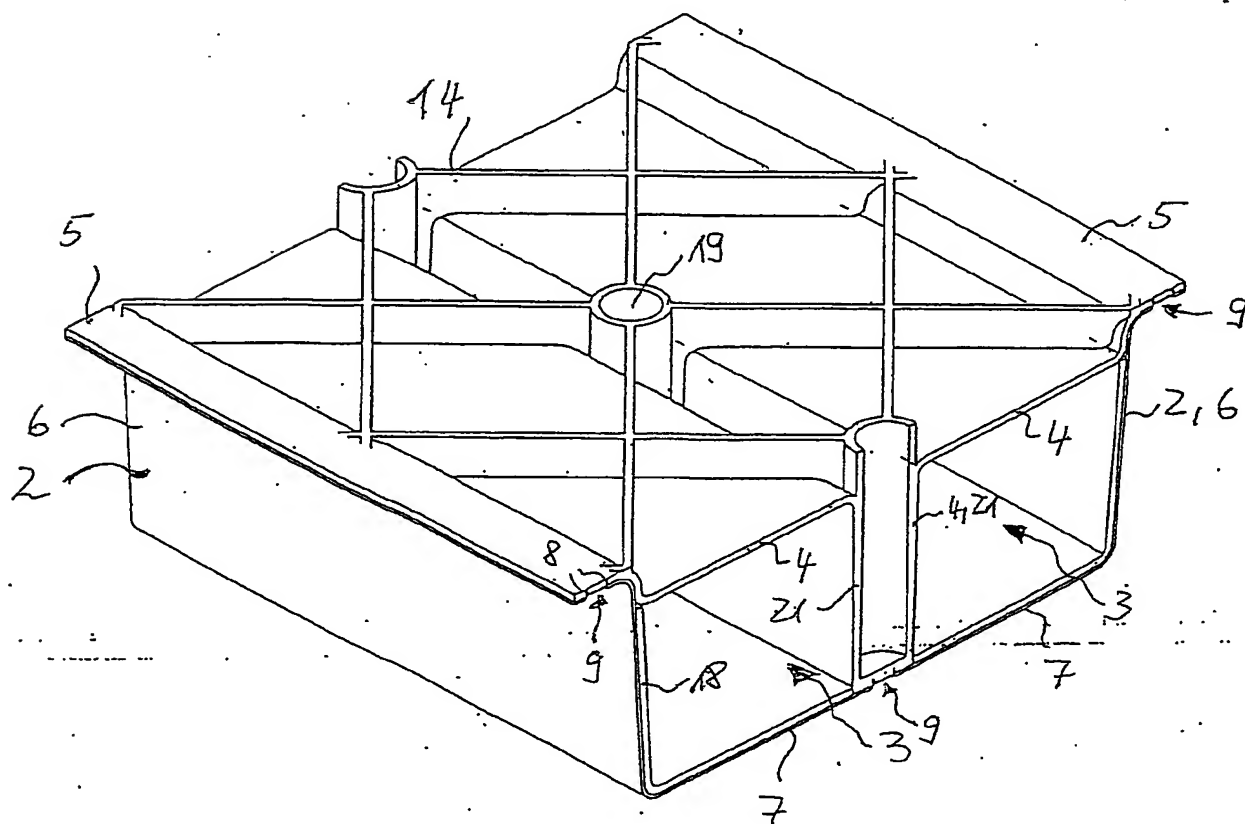


Fig. 9

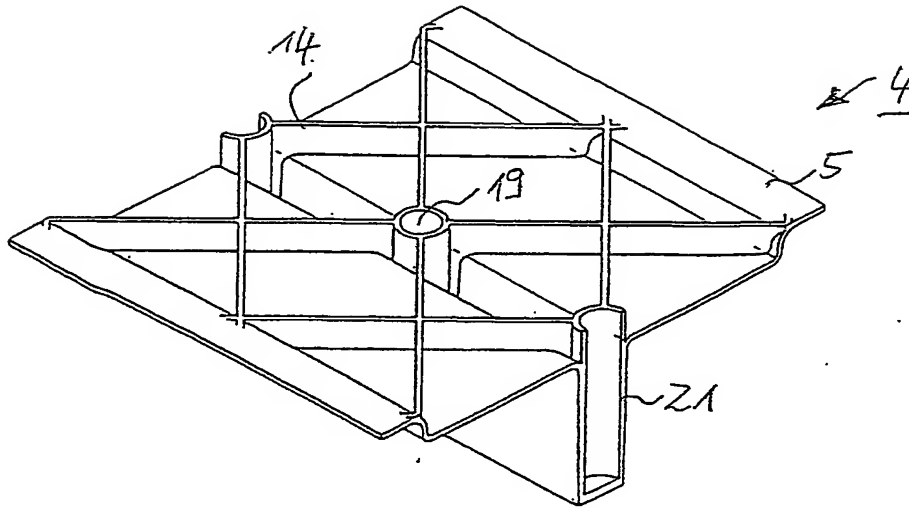


Fig. 10a

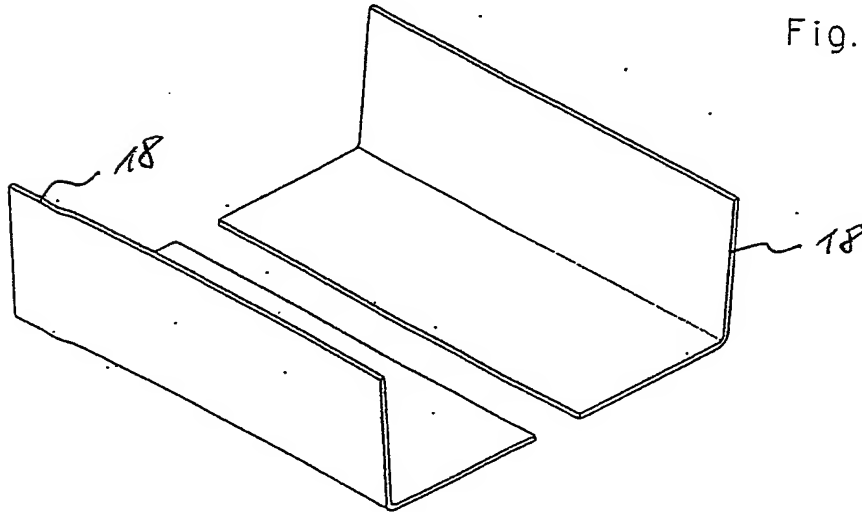


Fig. 10b

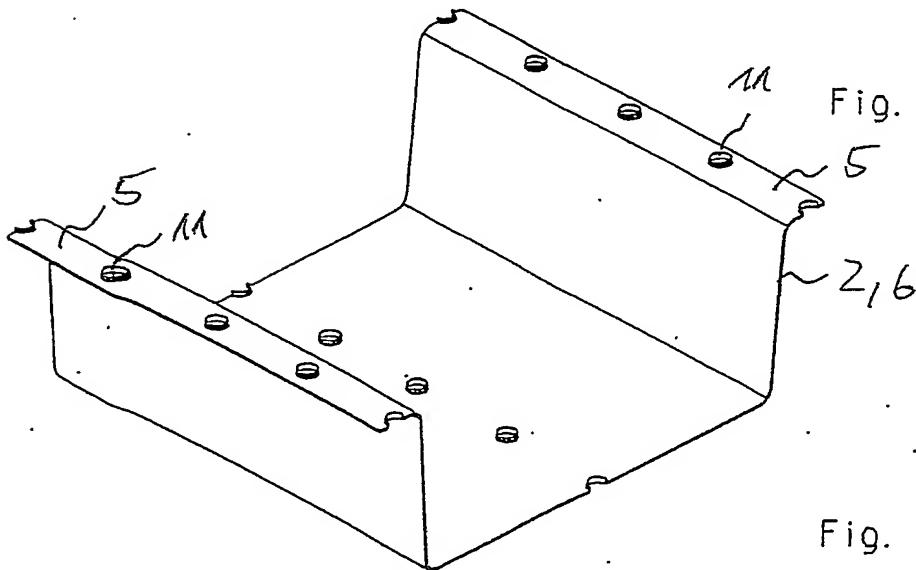
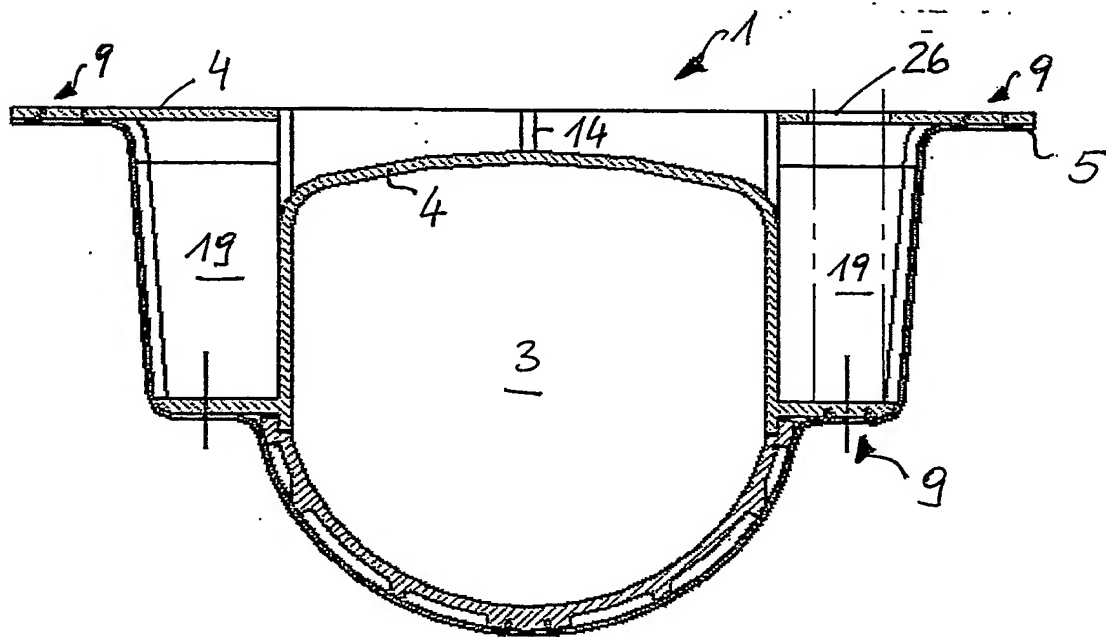
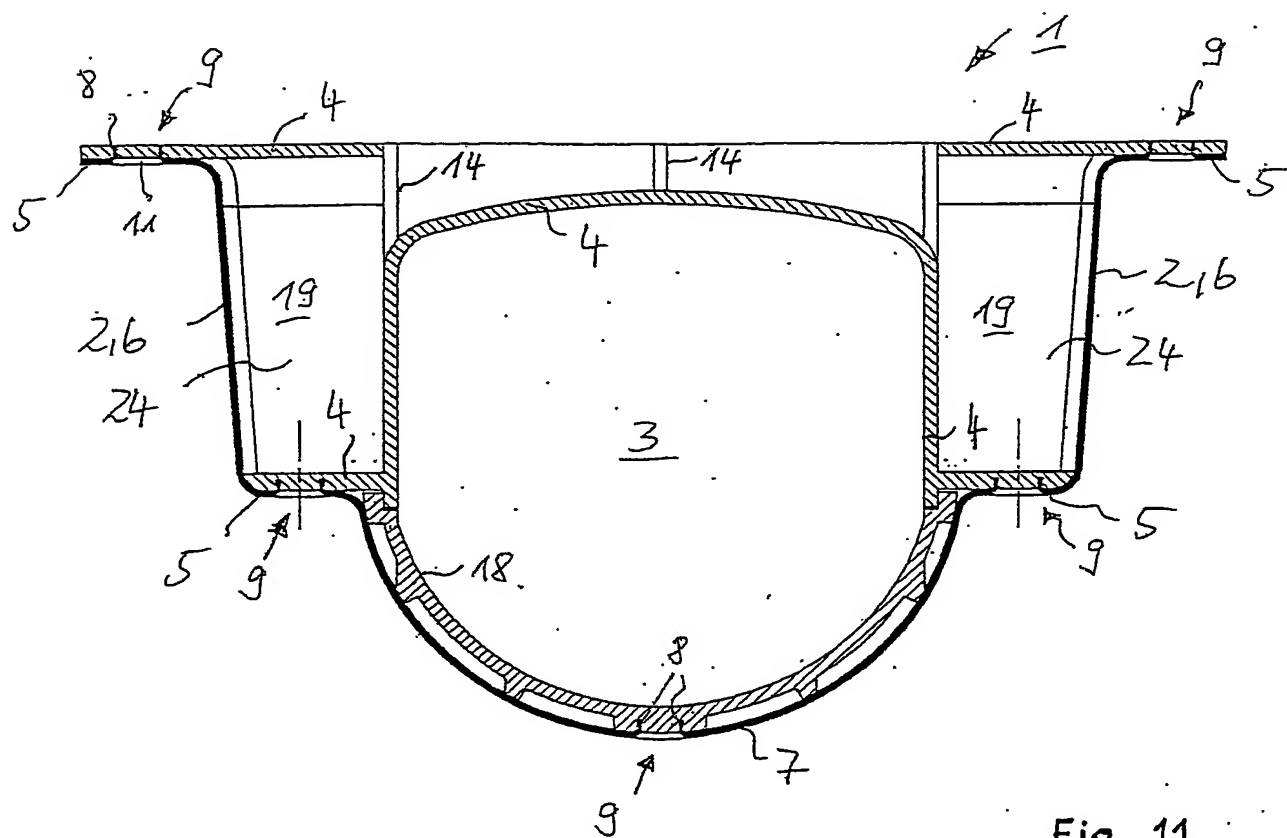


Fig. 10c



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP2004/011555

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 B62D29/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B62D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	FR 2 799 717 A (ROBERT BOSCH GMBH) 20 April 2001 (2001-04-20) figures 5,6	1-4
A		5-8
Y	US 6 421 979 B1 (FISCHER KLAUS ET AL) 23 July 2002 (2002-07-23) abstract; figure 2a	1-4
A		5-8
A	US 6 503 585 B1 (WAGENBLAST JOACHIM ET AL) 7 January 2003 (2003-01-07) abstract; figure 1	1-8
A	DE 100 65 219 C1 (BASF AG) 18 July 2002 (2002-07-18) abstract	1-8
	-/-	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *&* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

15 February 2005

Date of mailing of the international search report

03/03/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Kyriakides, L

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP2004/011555

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 100 37 374 C1 (RHODIA ENGINEERING PLASTICS S.A., SAINT-FONS) 7 February 2002 (2002-02-07) abstract; figures 2,4 -----	1-8
A	FR 2 783 746 A (VALEO THERMIQUE MOTEUR) 31 March 2000 (2000-03-31) abstract; figure 1 -----	1-8
A	US 6 216 810 B1 (NAKAI KIYOTAKA ET AL) 17 April 2001 (2001-04-17) abstract; figure 6 -----	1-8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP2004/011555

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
FR 2799717	A	20-04-2001	FR 2799717 A1	20-04-2001
US 6421979	B1	23-07-2002	EP 1084816 A2 JP 2001129884 A	21-03-2001 15-05-2001
US 6503585	B1	07-01-2003	DE 19848516 A1 AT 257446 T DE 59908237 D1 EP 0995668 A1 ES 2214788 T3 JP 2000130689 A PL 336136 A1	27-04-2000 15-01-2004 12-02-2004 26-04-2000 16-09-2004 12-05-2000 25-04-2000
DE 10065219	C1	18-07-2002	NONE	
DE 10037374	C1	07-02-2002	AU 7641401 A WO 0211261 A1 EP 1305859 A1 JP 2004504956 T	13-02-2002 07-02-2002 02-05-2003 19-02-2004
FR 2783746	A	31-03-2000	FR 2783746 A1	31-03-2000
US 6216810	B1	17-04-2001	JP 10264855 A DE 19813162 A1 FR 2761331 A1	06-10-1998 01-10-1998 02-10-1998

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 B62D29/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 B62D

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	FR 2 799 717 A (ROBERT BOSCH GMBH) 20. April 2001 (2001-04-20) Abbildungen 5,6	1-4
A	-----	5-8
Y	US 6 421 979 B1 (FISCHER KLAUS ET AL) 23. Juli 2002 (2002-07-23) Zusammenfassung; Abbildung 2a	1-4
A	-----	5-8
A	US 6 503 585 B1 (WAGENBLAST JOACHIM ET AL) 7. Januar 2003 (2003-01-07) Zusammenfassung; Abbildung 1	1-8
A	DE 100 65 219 C1 (BASF AG) 18. Juli 2002 (2002-07-18) Zusammenfassung	1-8
	----- -/-	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

- *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- *E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- *P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

G Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

15. Februar 2005

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

03/03/2005

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2260 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Kyriakides, L

Formblatt PCT/ISA/210 (Fortsetzung von Blatt 2) (Januar 2004)

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/011555

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
FR 2799717	A	20-04-2001	FR 2799717 A1	20-04-2001
US 6421979	B1	23-07-2002	EP 1084816 A2	21-03-2001
			JP 2001129884 A	15-05-2001
US 6503585	B1	07-01-2003	DE 19848516 A1	27-04-2000
			AT 257446 T	15-01-2004
			DE 59908237 D1	12-02-2004
			EP 0995668 A1	26-04-2000
			ES 2214788 T3	16-09-2004
			JP 2000130689 A	12-05-2000
			PL 336136 A1	25-04-2000
DE 10065219	C1	18-07-2002	KEINE	
DE 10037374	C1	07-02-2002	AU 7641401 A	13-02-2002
			WO 0211261 A1	07-02-2002
			EP 1305859 A1	02-05-2003
			JP 2004504956 T	19-02-2004
FR 2783746	A	31-03-2000	FR 2783746 A1	31-03-2000
US 6216810	B1	17-04-2001	JP 10264855 A	06-10-1998
			DE 19813162 A1	01-10-1998
			FR 2761331 A1	02-10-1998

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.